

Genel Kimya 2 Ders 1 2024

Prensipieri ve Modern Uygulamaları

Petrucci • Harwood • Herring

8. Baskı



Bölüm 14: Çözeltiler ve Fiziksel Özellikleri

Kimya Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi,
İstanbul

İçindekiler

- 14-1 Çözelti türleri: [Bazı Terimler](#)
- 14-2 Çözelti Derişimleri
- 14-3 Moleküller Arası Kuvvetler ve Çözünme
- 14-4 Çözelti Oluşumu ve Denge
- 14-5 Gazların Çözünürlüğü
- 14-6 Çözeltinin Buhar Basıncı
- 14-7 Osmotik Basınç
- 14-8 Elektrolit Olmayan Çözeltilerin Donma Noktası
Alçalması ve Kaynama Noktası Yükselmesi
- 14-9 Elektrolit Çözeltiler

14-1 Çözelti Türleri: Bazı Terimler

- **Çözeltiler:** Fiziksel özellikleri her yerde aynı olan homojen karışımlardır, bileşimi ve özellikleri tek düzedir.
- **Çözücü:** Çözeltinin miktarca fazla olan halini (katı, sıvı, gaz) belirleyen bileşenidir.
- **Çözünen:** Çözücüye göre daha az miktarda bulunan çözelti bileşenidir.
- **Derişik Çözelti:** Çözünen madde ya da maddeleri daha çok miktarda içeren çözeltidir.
- **Seyreltik Çözelti:** Miktar olarak az çözünen madde içeren çözeltidir.
- **Alaşım:** Bir metalin çözücü olduğu katı çözeltilere denir.

Çözelti Türleri

ÇÖZÜCÜ

ÇÖZÜNEN

Örnek

1) Sıvı içerisinde	sıvı	su-alkol
2) Sıvı içerisinde	katı	su-şeker
3) Sıvı içerisinde	gaz	su-amonyak
4) Katı içerisinde	sıvı	Zn içinde Hg
5) Katı içerisinde	gaz	Palladyum içinde H_2
6) Katı içerisinde	katı	Cu içinde Zn

Gaz Çözeltiler

Hava

Doğal gaz

Sıvı Çözeltiler

Deniz suyu

Sirke

Bileşenler

N_2 , O_2 ve diğer gazlar

CH_4 , C_2H_6 ve diğer gazlar

su, NaCl ve diğerleri

Su, asetik asit

Çözelti Türleri

TABLE 13.1 Some Common Solutions

Solution	Components
Gaseous solutions	
Air	N_2 , O_2 , and several others
Natural gas	CH_4 , C_2H_6 , and several others
Liquid solutions	
Seawater	H_2O , NaCl , and many others
Vinegar	H_2O , $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ (acetic acid)
Soda pop	H_2O , CO_2 , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (sucrose), and several others
Solid solutions	
Yellow brass	Cu , Zn
Palladium–Hydrogen	Pd , H_2

Örnek

Aşağıdaki karışımların birer çözelti olup olmadıklarını yazınız. Eğer çözelti ise ideal çözelti olup olmadığını belirtiniz.

1. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ve $\text{HOH} \Rightarrow$ İdeal olmayan çözelti (molekül ağırlıkları arasında fark var) (çözelti oluşur çünkü benzer yapı)
2. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ ve $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3 \Rightarrow$ İdeal çözelti (benzer yapı molekül ağırlıkları arasında az fark var)
3. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{OH}$ ve $\text{HOH} \Rightarrow$ Çözelti oluşmaz veya 1 e göre daha az çözülür (molekül ağırlıkları arasında çok çok fark var)

14-2 Çözelti Derişimleri

- **Derişim (konsantrasyon):** Verilen bir çözücünde ya da çözeltide bulunan çözünen miktarının bir ölçüsüdür.

1. Yüzde konsantrasyon

- **Kütle yüzdesi (m/m):**
 - 5 g NaCl'yi 95 g suda çözersek, 100 gramında kütlece %5 NaCl içeren çözelti elde ederiz.
- **Hacim yüzdesi (v/v):**
 - 100 mL çözeltide 25 mL metil alkol içeren çözeltinin derişimi; %25 Metil alkol-Su çözeltisi (*hacim/hacim*)dir.
- **Kütle/hacim yüzdesi (m/v):**
 - 100 mL çözeltide 0,9 g NaCl içeren sulu çözeltinin derişimi; %0,9 NaCl (kütle/hacim)'dir.

Kütle % ve Hacim %

$$\text{Kütle \% A} = \frac{\text{A'nın kütlesi}}{\text{Çözeltinin ağırlığı}} \times 100$$

$$\text{Hacim \% A} = \frac{\text{A'nın hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \times 100$$

ppm, ppb ve ppt

- Çözeltilerde bir bileşenin kütle ya da hacim yüzdesi çok küçük ise, çözelti derişimini genellikle başka bir birimle belirtiriz:
- **ppm: milyonda bir (kısım) ($\mu\text{g/g}$, mg/L):**
1 g çözünen / 1 000 000 g çözeltidir.
- **ppb: milyarda bir (kısım) (ng/g , $\mu\text{g/L}$):**
1 g çözünen / 1 000 000 000 g çözeltidir.
- **ppt: trilyonda bir (kısım) (pg/g , ng/L):** 1 ng/ L

1g -1000mg-1000 000 μg - 1000 000 000ng- 1000 000 000 000 pg

Örnek: Bir içme suyunun niteliği belirtilirken 45 ppm nitrat iyonu ve 0,5 ppb karbontetraklorür içerdiği yazılabilir.

2. Mol Kesri ve Mol Yüzdesi

$$\chi = \frac{i \text{ bileşenin miktarı (mol)}}{\text{Çözeltideki bütün bileşenlerin toplam miktarı (mol)}}$$

Bir çözeltideki mol kesirleri toplamı daima 1'dir:

$$\chi_1 + \chi_2 + \chi_3 + \dots \chi_n = 1$$

Çözelti derişimleri **mol yüzdesi** şeklinde de verilebilir. Mol yüzdesi, bileşenlerden birinin molekül sayısının toplam molekül sayısına bölünüp, sonra 100 ile çarpılmasıyla bulunur. Yani mol kesri 100 ile çarpılırsa mol yüzdesi elde edilir:

$$\chi_i \times 100 = \text{Mol yüzdesi}$$

Mol Kesri ve Mol Yüzdesi

$$\chi_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$\chi_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

Bir çözeltideki mol kesirleri toplamı daima 1'dir:

$$\chi_A + \chi_B = 1$$

Örnek

NH_3 (aq) molaritesi 14,8 M $d=0,8980$ g/mL'dir. Bu çözeltideki amonyakın mol kesri nedir? ($M_{\text{NH}_3}=17,03$ g/mol, $M_{\text{H}_2\text{O}}=18$ g/mol)

$$M = \frac{n}{V} \quad 14,8 = \frac{n}{1} \quad n = 14,8 \text{ mol NH}_3$$

$$\chi_{\text{NH}_3} = \frac{n_{\text{NH}_3}}{n_{\text{NH}_3} + n_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$d = \frac{m}{V} \quad 0,8980 = \frac{m}{1000}$$

$$m_{\text{çözelti}} = 898 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M_A} \quad 14,8 = \frac{m}{17,03} \quad m_{\text{NH}_3} = 252 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{646}{18} = 35,9 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$m_{\text{NH}_3} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{çözelti}}$$

$$252 + m_{\text{H}_2\text{O}} = 898$$

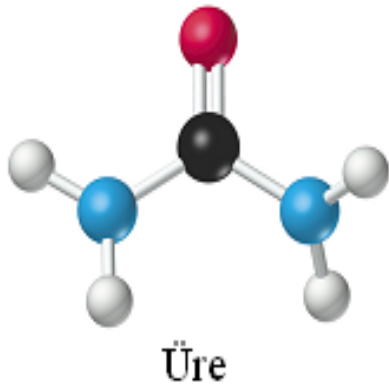
$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 646 \text{ g}$$

$$\chi_{\text{NH}_3} = \frac{14,8}{14,8 + 35,9} = 0,292$$

3.Molarite

$$\text{Molarite } (M) = \frac{\text{Çözünenin mol sayısı } (n) \text{ (mol)}}{\text{Çözeltinin hacmi } (V) \text{ (litre)}}$$

Eğer 0.444 mol üre sulu çözeltinin 1.000 L'inde çözünmüşse, çözeltinin molarite olarak derişimi,



$$c_{\text{üre}} = \frac{0.444 \text{ mol üre}}{1.000 \text{ L}} = 0.444 \text{ M CO(NH}_2)_2$$

4. Molalite

$$\text{Molalite (m)} = \frac{\text{Çözünen miktarı (mol)}}{\text{Çözücünün kütlesi (kg)}}$$

- **Molalite**, sıcaklıktan bağımsız ve aynı zamanda mol kesri ile de orantılı olan bir derişim birimidir.
- Çözünenin mol sayısının çözücünün (çözeltinin değil!) kg cinsinden miktarına bölünmesiyle elde edilir.

Örnek

250 mL 0,15 M H_2SO_4 çözeltisinin 0,025 M olması için kaç mL ye seyreltilmesi gerekir?

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,15 = \frac{n}{0,25} \quad n = 0,0375 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,025 = \frac{0,0375}{V} \quad V = 1,5 \text{ L } \text{H}_2\text{SO}_4$$
$$= 1500 \text{ mL } \text{H}_2\text{SO}_4$$

Örnek

180 mL 0,21 M çözelti hazırlamak için kaç gram $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ = 203,31 g/mol alınmalıdır?

$$M = \frac{n}{V} = \frac{m/M_A}{V} \Rightarrow 0,21 = \frac{m/203,31}{0,18}$$

$$m = 7,68 \text{ g}$$

Örnek

10 mL C_2H_5OH ($d = 0,789$ g/mL) suda çözülüyor ve hacmi 100 mL ye tamamlanıyor. Yoğunluğu 0,982 g/mL olan bir etil alkol-su çözeltisi hazırlanıyor. Bu çözeltide etil alkolün; ($M_{C_2H_5OH} = 46$ g/mol; $M_{H_2O} = 18$ g/mol)

- a) Hacim % = ? **(a)** $(10/100) \times 100 = \% 10$
 b) Kütle % = ? **(b)** $d = m/v \Rightarrow 0,789$ g/mL = $m/10$ mL $m_{C_2H_5OH} = 7,89$ g
 c) Kütle /Hacim % = ? $d_{\text{çözelti}} = m/v \Rightarrow 0,982$ g/mL = $m/100$ mL $m_{\text{çözelti}} = 98,2$ g
 d) Mol kesri = ? **% etil alkol** = $(7,89/98,2) \times 100 = \% 8,03$
 e) Mol % = ? **(c)** $(\text{kütle/hacim}) = (7,89 / 100) \times 100 = \% 7,89$
 f) Molaritesi = ? **(d)** $X_{C_2H_5OH} = (n_{C_2H_5OH} / n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O})$
 g) Molalitesi = ?

$$n_{C_2H_5OH} = 7,89 / 46 = 0,171 \text{ mol} \quad H_2O = 98,2 - 7,8 = 90,3 \text{ g su}$$

$$X_{C_2H_5OH} = (0,171 / (0,171 + 5,01)) = 0,033$$

$$\text{(e)} \quad \frac{(0,171 + 5,01)}{1} \quad \frac{0,171}{x}$$

$$x = 0,033$$

$$X_{C_2H_5OH} \times 100 = \% 3,3$$

$$\text{(f)} \quad M = n/v \Rightarrow 0,171 / 0,1 = 1,71 \text{ M}$$

$$\text{(g)} \quad m = (g2.1000) / (g1.M2) =$$

$$(7,89.1000) / (90,3.46) = 1,89 \text{ mol}$$

Örnek

Kütlece % 32 lik NaOH çözeltisinin $d = 1,25 \text{ g/cm}^3$ olduğuna göre molar derişimi (molarite) kaçtır? ($M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$)

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{32}{40} = 0,8 \text{ mol}$$

$$d = \frac{m}{V} \quad 1,25 = \frac{100}{V} \quad V = 80 \text{ mL NaOH}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,8}{0,08} = 10 \text{ M}$$

Örnek

$d=1,84 \text{ g/cm}^3$ olan % 97 lik H_2SO_4 den 1 M 500 mL hazırlamak için H_2SO_4 den kaç mL alınmalıdır? ($M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$)

$$M = \frac{n}{V}$$

$$1 \text{ M} = \frac{n}{0,5 \text{ L}}$$

$$n = 0,5 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$0,5 = \frac{m}{98}$$

$$m = 49 \text{ g}$$

$$49 \times \frac{100}{97} = 50,52 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ almalıyız}$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$1,84 = \frac{50,52}{V}$$

$$V = 27,45 \text{ mL H}_2\text{SO}_4$$

500 mL ye tamamlanır.

5. Normalite (N)

- **Normalite**, 1 Litre çözeltide çözünmüş maddenin eşdeğer gram sayısıdır.

$$\text{Normalite} = \frac{\text{Çözünen maddenin eşdeğer gram sayısı}}{\text{Çözelti hacmi (L)}} = \frac{n \times e}{V}$$

$$N = M \times e$$

- **Etkime değeri**, asitler için verilen H^+ molü, bazlar içinse verilen OH^- molü'dür.
- **Redoks reaksiyonlarında** eşdeğer ağırlık, alınan yada verilen elektron sayısına bağlıdır.

Çözeltilerin Hazırlanması

- Katı örneği tartın.
- Yeterli miktarda çözücü ile balon jojede onu çözün.
- Balon jojenin çizgisine kadar çözücüyü dikkatlice ilave edin.

Örnek 1

Molaritesi Bilinen Bir Çözeltide Çözünen Kütlesinin Hesaplanması

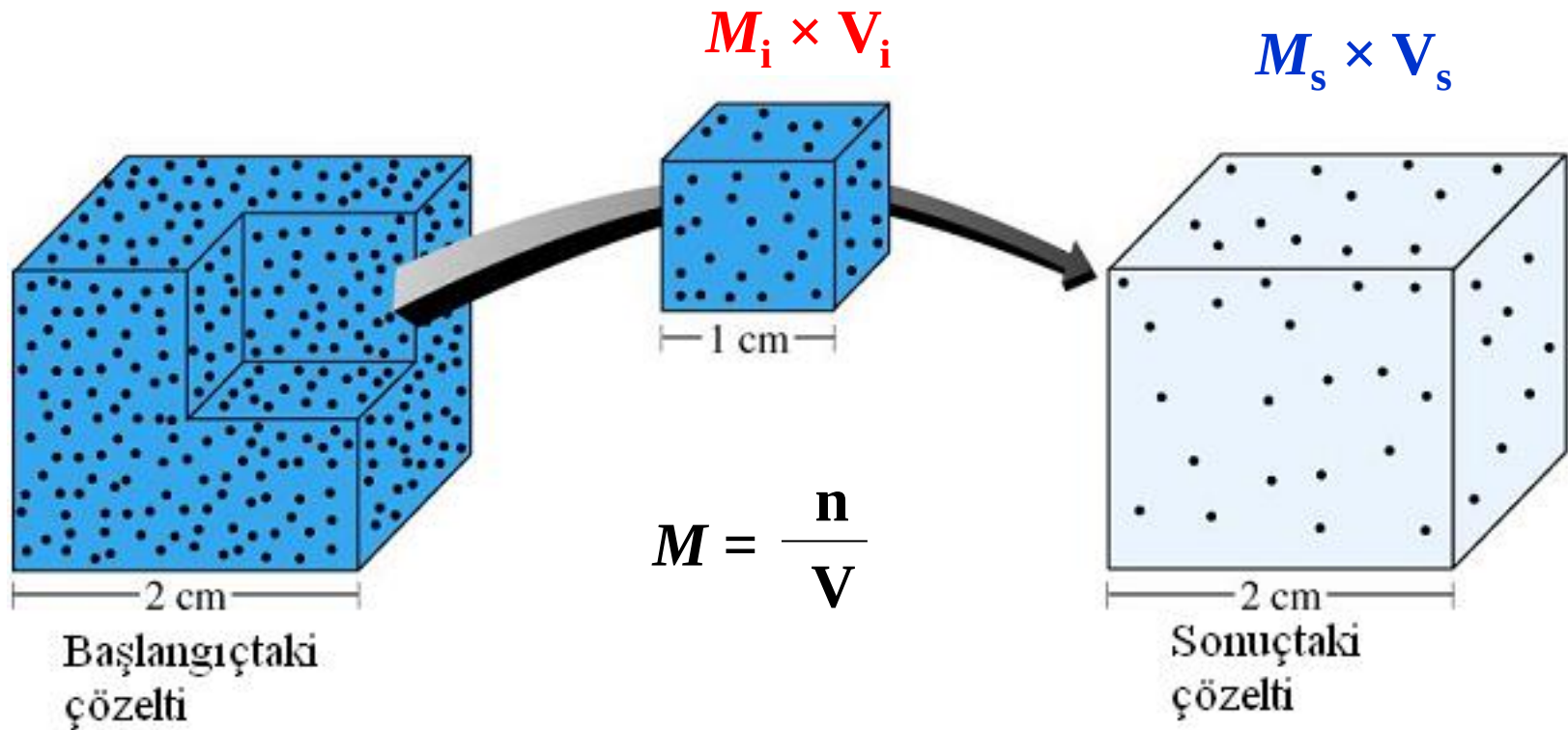
Tam 0,250 L (250 mL) ve 0,250 M sulu K_2CrO_4 çözeltisi hazırlanmak isteniyor. Gerekli K_2CrO_4 kütlesi nedir?

Çözüm stratejisi: Hacim $\rightarrow$ mol $\rightarrow$ kütle
2 çevirme faktörüne ihtiyaç var!

Denklemini yazın ve hesaplayın:

$$m_{K_2CrO_4} = 0,2500 \text{ L} \times \frac{0,250 \text{ mol}}{1,00 \text{ L}} \times \frac{194,02 \text{ g}}{1,00 \text{ mol}} = 12,1 \text{ g}$$

Çözeltilerin Seyreltilmesi



$$M_i \times V_i = n_i = n_s = M_s \times V_s$$

$$M_s = \frac{M_i \times V_i}{V_s} = M_i \frac{V_i}{V_s}$$

Örnek 2

Seyreltme ile Çözelti Hazırlanması

Analitik kimyada özel bir deney için 0,0100 M K_2CrO_4 çözeltisine gereksinim duyuluyor. 0,250 L, 0,0100 M K_2CrO_4 çözeltisi hazırlamak için 0,250 M K_2CrO_4 çözeltisinden ne kadar almak gerekir?

Çözüm stratejisi:

$$M_s = M_i \frac{V_i}{V_s} \qquad V_i = V_s \frac{M_s}{M_i}$$

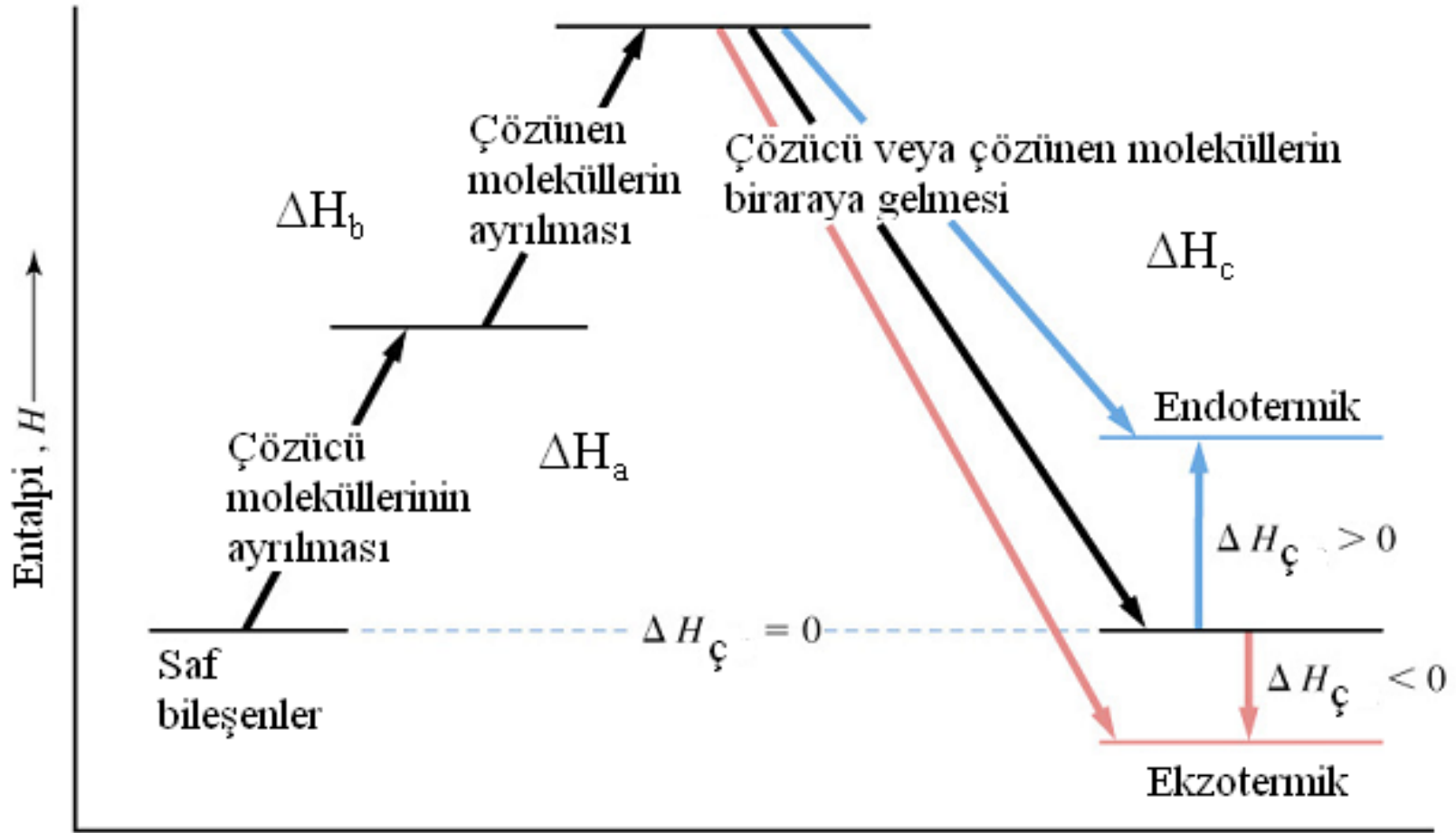
Hesaplama:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,01 \times 0,25 = 0,25 \times V_2$$

$$V_2 = 0,01 \text{ L}$$

14-3 Moleküller Arası Kuvvetler ve Çözünme



Bazı çözeltiler oluşurken dışarıya ısı verir, bazıları çevreden ısı alır. ΔH_a ve ΔH_b pozitifken, ΔH_c negatiftir. $\Delta H_{\text{ç}}$ negatif yada pozitiftir.

Çözünme entalpisi ; $\Delta H_{\text{ç}} = \Delta H_a + \Delta H_b + \Delta H_c$

Çözünme Entalpisi

- Bazı çözeltiler oluşurken çevreye ısı verir, bazıları da çevreden ısı alır. Çözünme entalpisi $\Delta H_{\text{ç}}$ ile gösterilir. Çözelti oluşumu üç aşamalı bir işlem gibi düşünülebilir.
 - Çözünme entalpisi ($\Delta H_{\text{ç}}$)
 - (a) Saf çözücü $\rightarrow$ ayrılmış çözücü molekülleri $\Delta H_a > 0$
 - (b) Saf çözülen $\rightarrow$ ayrılmış çözünen molekülleri $\Delta H_b > 0$
 - (c) Ayrılmış çözücü ve çözünen molekülleri $\rightarrow$ çözelti ΔH_c
-

—
Toplam = saf çözücü + saf çözünen $\rightarrow$ çözelti

$$\Delta H_{\text{ç}} = \Delta H_a + \Delta H_b + \Delta H_c$$

Karışımlarda Moleküller Arası Kuvvetler

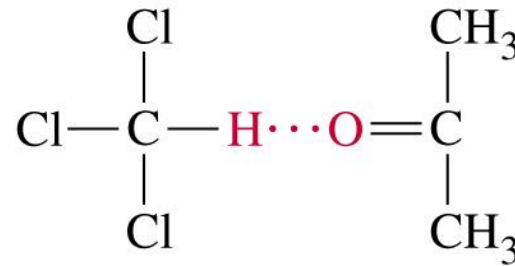
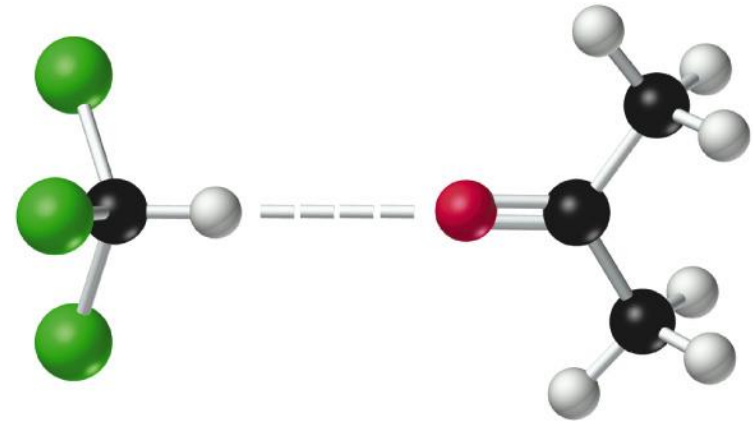
- Moleküller arası çekim kuvvetlerinin bağlı büyüklükleri için 4 olasılık vardır:
 - A: Çözücü
 - B: Çözünen
- 1) $AA \cong BB$ $\Delta H_{\chi} = 0$ İdeal Çözelti
 - 2) $AB > AA$ veya BB $\Delta H_{\chi} < 0$ İdeal Olmayan Çözelti
 - 3) $AB < AA$ veya BB $\Delta H_{\chi} > 0$ İdeal Olmayan Çözelti
 - 4) $AB \ll AA$ veya BB Çözelti Oluşmaz

Sonuç: Benzer bileşikler birbirlerini çözerler. Yani benzer molekül yapısındaki bileşikler yakın değerlerde moleküller arası kuvvetlere sahiptirler ve birbiri içinde çözünürler. Benzer yapıda olmayan bileşikler çözelti oluşturma eğiliminde değildir. Birçok bileşikte yapıların bazı kısımları benzer, bazı kısımları farklı olabilir.

İdeal Olmayan Çözeltiler

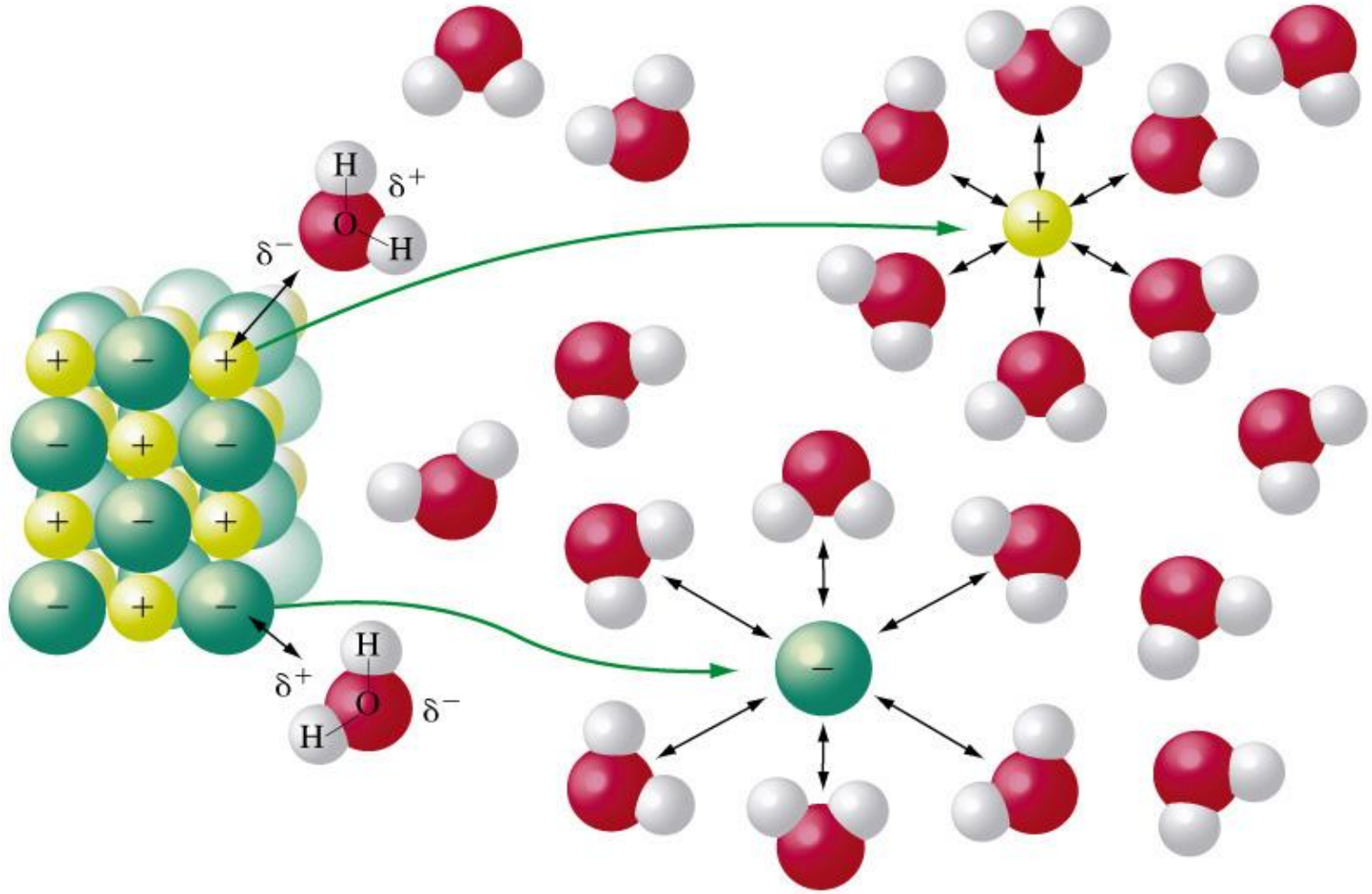
- Adhezyon (farklı moleküler arası çekim) kuvvetleri kohezyon (aynı moleküller arası çekim) kuvvetlerinden daha büyüktür.

$$\Delta H_{\text{ç}} < 0$$



❖ CHCl_3 (kloroform) ve $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ (aseton) molekülleri arası hidrojen bağı, benzer moleküller arasından daha büyük çekim kuvvetine neden olur.

İyonik Çözeltilerin Oluşumu



Çözünmenin temeli, su dipollerinin iyonik kristal yüzeyindeki iyonları sarması ve onları hidratlaştırmasıdır.

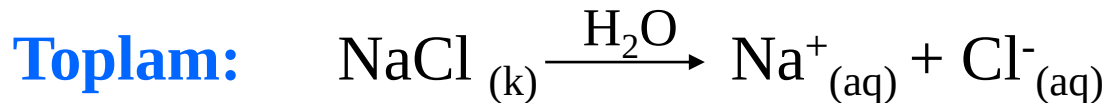
Hidratlaşma Enerjisi

- Su molekülleri kristal yüzeyindeki iyonlara yaklaşır ve etrafını sarar, su moleküllerinin negatif uçları pozitif iyonlara, pozitif uçları negatif iyonlara doğru yönelir.
- Bu iyon-dipol çekim kuvvetleri kristaldeki iyonlar arası çekim kuvvetlerinden yeterince büyükse, çözünme olacaktır.
- İyonun etrafının su molekülleri ile sarılmasına **hidratlaşma** denir.
- İyonlar hidratlaştığı zaman enerji açığa çıkar.
- **Hidratlaşma enerjisinin** büyüklüğü, iyonik kristalden iyonları ayırmak için gerekli enerjiden daha büyükse, iyonik katı suda çözünür.

Hidratlaşma Enerjisi

NaCl'ün Suda Çözünmesi;

- 1) $\text{NaCl}_{(k)} \longrightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)} \quad \Delta H_1 = (-\text{NaCl'ün örgü enerjisi}) > 0$
- 2) $\text{Na}^+_{(g)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+_{(\text{aq})} \quad \Delta H_2 = (\text{Na}^+\text{'nın hidratlaşma enerjisi}) < 0$
- 3) $\text{Cl}^-_{(g)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \quad \Delta H_3 = (\text{Cl}^-\text{'nin hidratlaşma enerjisi}) < 0$

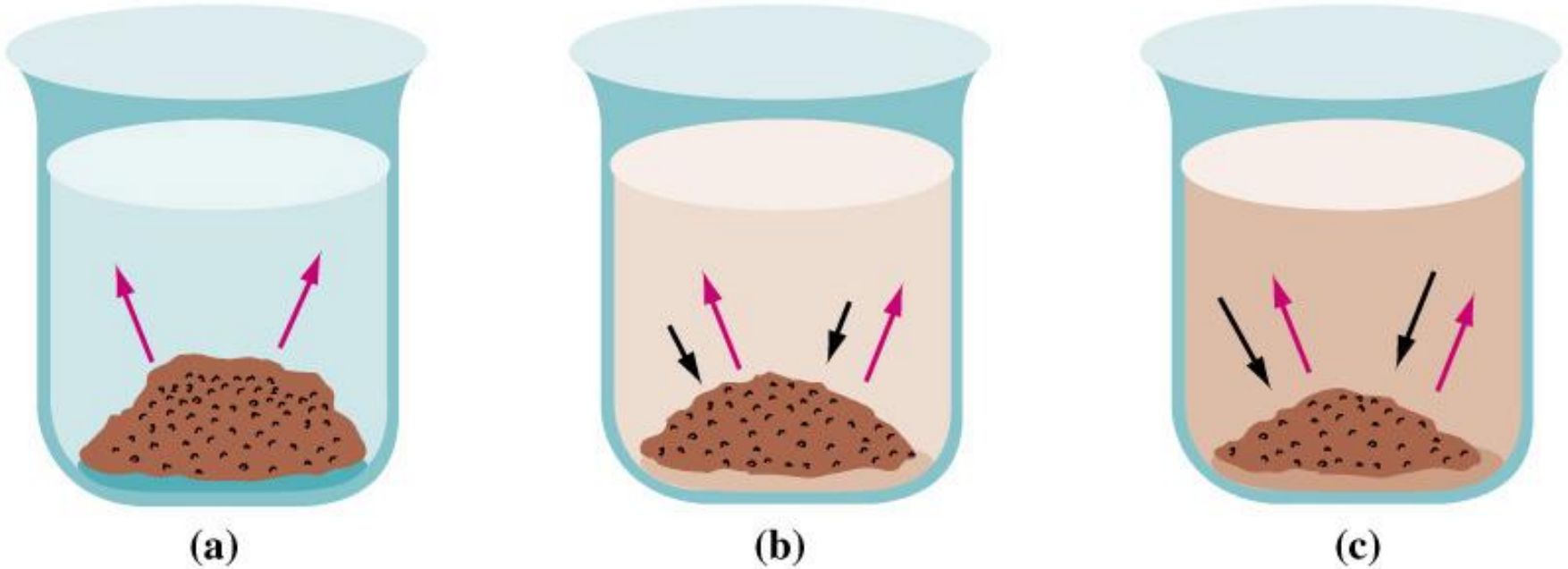


$$\Delta H_{\text{ç}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \sim +5 \text{ kJ/mol}$$

- Sodyum klorürün suda çözünmesi endotermiktir. Çözünebilir iyonik bileşiklerin çoğu (%95) endotermiktir.

14-4 Çözelti Oluşumu ve Denge

Doygun Çözeltinin Oluşması

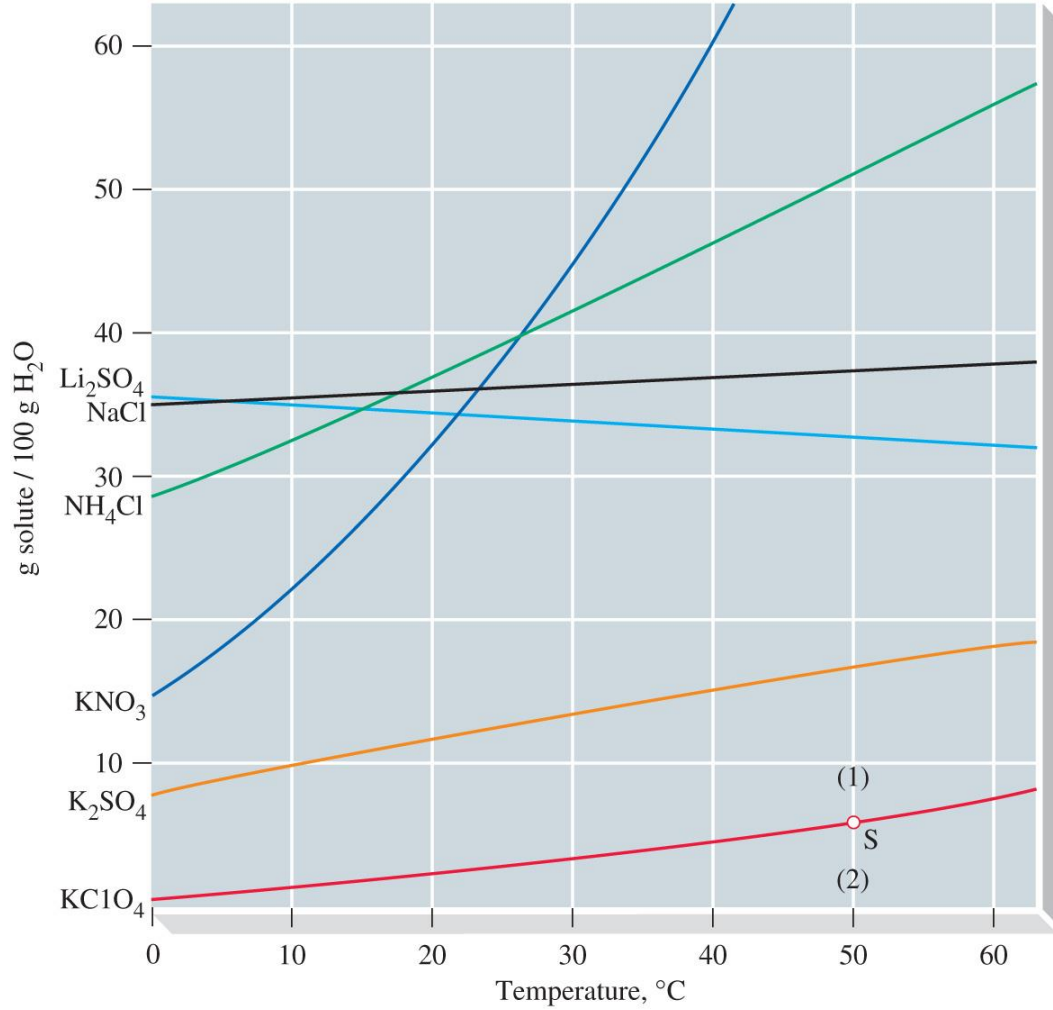


Okların uzunlukları çözünme($\uparrow$)ve çökelme ($\downarrow$) hızlarını gösterir. (a) Çözünen madde çözücü içine konduğu anda çözünme başlar. (b) Bir süre sonra çökelme hızı önemli bir değere ulaşır. (c) Çözünme ve çökelme hızları eşit olduğu zaman çözelti doymun hale gelir.

Çözünürlük

- Verilen bir sıcaklıkta normal olarak mümkün olan en fazla çözünen içeren çözeltiliye **doygun çözelti** denir.
- Verilen koşullarda çözebileceğinden daha az çözünen taşıyan çözeltiliye **doymamış çözelti** denir.
- Doymuş bir çözeltiliden daha fazla çözünen içeren çözeltiliye **aşırı doymuş çözelti** denir. Belli sıcaklıkta doymuş çözelti daha fazla ısıtılarak (içinde daha fazla madde çözünür) aşırı doymuş hale getirilir. Soğutulduğu halde, içinde aşırı kristali olmamasından dolayı kristallenme olmayan doygun çözeltilidir.
- Doygun çözeltinin derişimine, verilen çözücü içinde çözünenin **çözünürlüğü** denir. Çözünürlük sıcaklıkla değişir. Çözünürlüğün sıcaklığa bağlılığını gösteren eğriye **çözünürlük eğrisi** denir.

Çözünürlük Eğrileri



14-5 Gazların Çözünürlüğü

Sıcaklığın Etkisi



- Çoğu gazın çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.
- Ilık denizlerde balıklar için yeterli çözünmüş oksijen yoktur.
- Gazların organik çözücülerdeki çözünürlükleri yüksek sıcaklıklarda daha fazladır.
- Soygazların sudaki çözünme davranışları oldukça karmaşıktır. Bunların çözünürlükleri sıcaklık arttıkça azalırsa da, belli bir sıcaklıkta minimuma indikten sonra, artmaya başlar.

Basıncın Etkisi

- Bir gazın sıvı içerisindeki çözünürlüğüne basıncın etkisi, sıcaklığın etkisinden çok daha fazladır.
- Bir gazın çözünürlüğü gaz basıncıyla doğru orantılı olarak artar. Buna **“Henry yasası”** denir.

$$C = k \cdot P_{\text{gaz}}$$

C: Bir gazın belli bir çözücünde, sabit bir sıcaklıktaki çözünürlüğü.

P_{gaz}: Gazın bu çözeltideki kısmi basıncı.

k: Orantı katsayısıdır.

Henry Yasası

Örneğin, N₂ gazının 0°C ve 1 atm'deki sudaki çözünürlüğü 23,54 mL/L'dir. Buna göre Henry sabiti k,

$$k = \frac{C}{P_{\text{gaz}}} = \frac{23,54 \text{ mL}}{1,00 \text{ atm}} = 23,54 \text{ mL N}_2/\text{atm}$$

Gazın çözünürlüğünü 100 mL N₂/L'ye arttırdığımızı düşünelim. Basıncı da belli değere arttırmalıyız;

$$P_{\text{gaz}} = \frac{C}{k} = \frac{100 \text{ mL}}{23,54 \text{ mL N}_2/\text{atm}} = 4,25 \text{ atm}$$

Örnek

- a) 0°C'de 1 atm oksijen basıncında oksijen gazının çözünürlüğü 48,9 mL/L dir. Oksijenin havadaki normal kısmi basıncında (P= 0,2095 atm) sudaki doygun çözeltisinin molaritesi nedir?
- b) 0°C'de doygun çözeltide oksijen gazının kısmi basıncını bulun. Çözelti $8,23 \times 10^{-4}$ M'dır.

$$\text{a) } \frac{1 \text{ mol O}_2}{x} \quad \frac{22,4 \text{ L}}{48,9 \times 10^{-3} \text{ L}} \quad M = \frac{n}{V} = \frac{2,18 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2,18 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$x = 2,18 \times 10^{-3} \text{ mol O}_2$$

$$\mathbf{C = k \cdot P_{gaz}} \quad 2,18 \times 10^{-3} = k \cdot 1$$

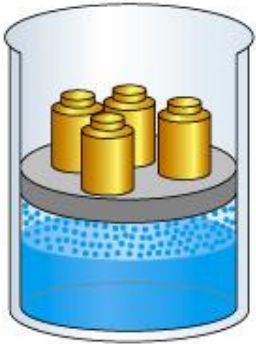
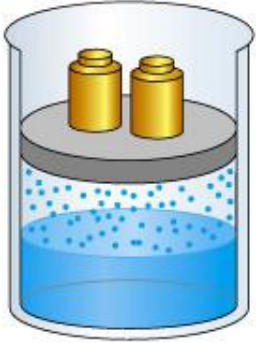
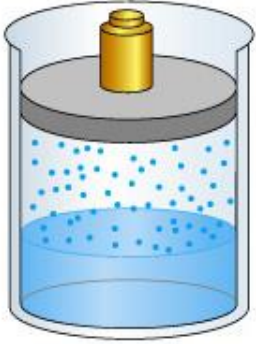
$$k = 2,18 \times 10^{-3} \text{ M/atm O}_2$$

$$C = k \cdot P_{gaz}$$

$$C = 2,18 \times 10^{-3} \cdot 0,2095 = 4,57 \times 10^{-4} \text{ M O}_2$$

$$\text{b) } P_{gaz} = \frac{C}{k} = \frac{8,23 \times 10^{-4} \text{ M}}{2,18 \times 10^{-3} \text{ mol}} = 0,378 \text{ atm}$$

Henry Yasası



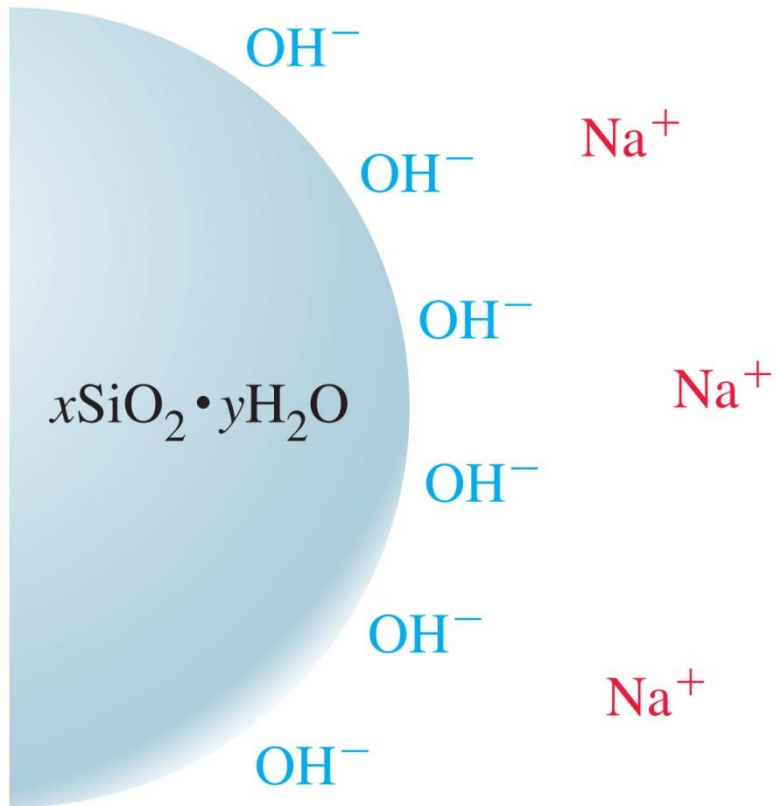
- Çözünmüş gazın (rengin koyulaşması ile çözünmüş gazın derişimi artıyor) derişimi çözeltinin üstündeki gazın basıncı (noktaların sıklaşması ile gazın basıncı artıyor) ile orantılıdır.
- Meşrubatlarda CO_2 gazı bulunur.



Kolloidal Karışımlar



Kolloidler



- ***1000 nm boyutlarında parçacıklardır.***
- *Çeşitli şekillerde nanoparçacıklar: çubuklar, diskler, küreler.*
- *Parçacıklar süresiz askıya alınmış kalabilir.*
- *Süt kolloidaldır.*
- ***İyonik kuvvetin artması çökmeye neden olabilir.***